

2721
02-24-00
297284-10

862.3074



PATENT APPLICATION

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of:)
OSAMU YAMADA) Examiner: NYA
Application No.: 09/420,775) Group Art Unit: 2721
Filed: October 19, 1999)
For: IMAGE PROCESSING)
APPARATUS AND METHOD,)
AND RECORDING MEDIUM) January 7, 2000

Assistant Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

RECEIVED
JAN 13 2000 JAN 11 2000
RECEIVED
TC 2700 MAIL CENTER 2700

CLAIM TO PRIORITY

Sir:

Applicant hereby claims priority under the
International Convention and all rights to which he is entitled
under 35 U.S.C. § 119 based upon the following Japanese Priority
Application:

10-297284 filed October 19, 1998

A certified copy of the priority document is
enclosed.

Applicant's undersigned attorney may be reached in our New York office by telephone at (212) 218-2100. All correspondence should continue to be directed to our address given below.

Respectfully submitted,

Jack M Arnold
Attorney for Applicant

Registration No. 25,823

FITZPATRICK, CELLA, HARPER & SCINTO
30 Rockefeller Plaza
New York, New York 10112-3801
Facsimile: (212) 218-2200

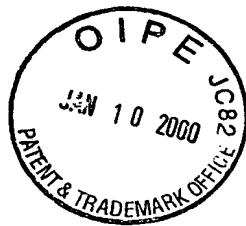
NY_MAIN 52461 v 1

862.3074

09/420.775

(translation of the front page of the priority document of
Japanese Patent Application No. 10-297284)

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT



This is to certify that the annexed is a true copy of the
following application as filed with this Office.

Date of Application: October 19, 1998

Application Number : Patent Application 10-297284
Applicant(s) : Canon Kabushiki Kaisha

RECEIVED

JAN 19 2000

TC 2750 MAIL ROOM

November 12, 1999

Commissioner,
Patent Office

Takahiko KONDO

Certification Number 11-3078826

RECEIVED

JAN 11 2000

TECH CENTER 2700

CFM 01706 45

日本国特許庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日

Date of Application:

1998年10月19日

出願番号

Application Number:

平成10年特許願第297284号

出願人

Applicant(s):

キヤノン株式会社

RECEIVED
JAN 10 2000

TC 2103 MAIL ROOM

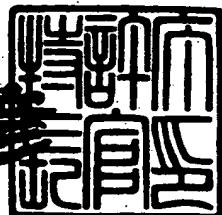
RECEIVED
JAN 11 2000
TECH CENTER 2700

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

1999年11月12日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

近藤 隆



出証番号 出証特平11-3078826

【書類名】 特許願
【整理番号】 3807041
【提出日】 平成10年10月19日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 G06K 15/00
【発明の名称】 画像処理装置及びその方法
【請求項の数】 31
【発明者】
【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
【氏名】 山田 修
【発明者】
【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
【氏名】 松浦 貴洋
【特許出願人】
【識別番号】 000001007
【氏名又は名称】 キヤノン株式会社
【代理人】
【識別番号】 100076428
【弁理士】
【氏名又は名称】 大塚 康徳
【電話番号】 03-5276-3241
【選任した代理人】
【識別番号】 100093908
【弁理士】
【氏名又は名称】 松本 研一
【電話番号】 03-5276-3241

【選任した代理人】

【識別番号】 100101306

【弁理士】

【氏名又は名称】 丸山 幸雄

【電話番号】 03-5276-3241

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 003458

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9704672

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像処理装置及びその方法

【特許請求の範囲】

【請求項1】 画像の特性を判別する特性判別手段と、
該画像の彩度情報を算出する彩度算出手段と、
該画像の彩度を変換するためのパラメータを、前記特性判別手段により判別さ
れた特性に応じて設定するパラメータ設定手段と、
該パラメータに基づいて前記画像の彩度を変換する彩度変換手段と、
を有することを特徴とする画像処理装置。

【請求項2】 前記特性判別手段は、前記画像が複数の属性のいずれに属す
るかを判別することを特徴とする請求項1記載の画像処理装置。

【請求項3】 前記属性は、画像の色属性であることを特徴とする請求項2
記載の画像処理装置。

【請求項4】 前記属性は、画像内のオブジェクトに応じて設定されること
を特徴とする請求項2記載の画像処理装置。

【請求項5】 前記属性は、「人」、「花」、「空」、「草」、「地面」、
「一般背景」のいずれかの属性を含むことを特徴とする請求項4記載の画像処理
装置。

【請求項6】 前記属性は更に、画像内が略白であることを示す「白」の属
性を含むことを特徴とする請求項5記載の画像処理装置。

【請求項7】 前記属性は更に、前記いずれの属性にも属さない「その他」
の属性を含むことを特徴とする請求項6記載の画像処理装置。

【請求項8】 更に、前記複数の属性に応じた彩度情報を保持する保持手段
を有し、

前記パラメータ設定手段は、前記保持手段に保持された彩度情報に基づいて前
記パラメータを設定することを特徴とする請求項2乃至7のいずれかに記載の画
像処理装置。

【請求項9】 前記保持手段は、前記属性毎に最適な彩度値を保持すること
を特徴とする請求項8記載の画像処理装置。

【請求項10】 前記パラメータ設定手段は、前記画像内において当該属性の示す色の彩度が前記保持手段に保持された彩度値に変換されるように前記パラメータを設定することを特徴とする請求項9記載の画像処理装置。

【請求項11】 前記特性判別手段は、前記画像を複数のブロックに分割し、該ブロック毎に属性を判別することを特徴とする請求項2記載の画像処理装置。

【請求項12】 前記パラメータ設定手段は、前記ブロック毎に属性が異なる場合に、優先度の高い属性に基づいて前記パラメータを設定することを特徴とする請求項11記載の画像処理装置。

【請求項13】 前記パラメータ設定手段は、前記パラメータを複数設定することを特徴とする請求項1記載の画像処理装置。

【請求項14】 前記パラメータ設定手段は、前記画像の低彩度側と高彩度側のそれぞれに対して前記パラメータを設定することを特徴とする請求項13記載の画像処理装置。

【請求項15】 前記彩度変換手段は、前記複数のパラメータに基づいて彩度変換特性を決定し、該再度変換特性に基づいて前記画像の彩度を変換することを特徴とする請求項13記載の画像処理装置。

【請求項16】 前記彩度変換手段は、前記複数のパラメータに基づいて、前記画像の高彩度側及び低彩度側のそれぞれについて前記彩度変換特性を決定することを特徴とする請求項15記載の画像処理装置。

【請求項17】 前記彩度変換特性は単調増加を示すことを特徴とする請求項16記載の画像処理装置。

【請求項18】 前記彩度変換特性は単調減少を示すことを特徴とする請求項16記載の画像処理装置。

【請求項19】 前記彩度算出手段は、第1の色空間で表される前記画像を、第2の色空間に変換することにより、該画像の彩度情報を算出することを特徴とする請求項1記載の画像処理装置。

【請求項20】 前記彩度算出手段は更に、前記彩度変換手段において前記第2の色空間上で彩度変換された画像を、前記第1の色空間に変換することを特

徴とする請求項19記載の画像処理装置。

【請求項21】 前記第1の色空間はRGB色空間であり、前記第2の色空間はHLS色空間であることを特徴とする請求項19又は20記載の画像処理装置。

【請求項22】 更に、前記画像の色分布を検出する検出手段と、
前記色分布に基づいて前記画像の階調補正情報を生成する生成手段と、
前記階調補正情報に基づいて前記画像に階調補正を施す階調補正手段と、
を有することを特徴とする請求項1記載の画像処理装置。

【請求項23】 前記生成手段は、
前記色分布に基づいて画像のハイライト領域情報を算出するハイライト算出手段と、

前記ハイライト領域情報及び所定のハイライト値に基づいてホワイトバランス情報を算出するホワイトバランス算出手段と、を有し、

前記階調補正手段は、前記ホワイトバランス情報及び前記ハイライト値に基づいて前記画像の階調を補正することを特徴とする請求項22記載の画像処理装置

【請求項24】 前記生成手段は、
画像のシャドウ領域情報を算出するシャドウ算出手段と、
前記シャドウ領域情報及び所定のシャドウ値に基づいてブラックバランス情報を算出するブラックバランス算出手段と、を有し、
前記階調補正手段は、前記ブラックバランス情報を算出するシャドウ値に基づいて画像の階調を補正することを特徴とする請求項22記載の画像処理装置。

【請求項25】 画像の特性を判別する特性判別工程と、
該画像の彩度情報を算出する彩度算出工程と、
該画像の彩度を変換するためのパラメータを、前記特性判別工程において判別された特性に応じて設定するパラメータ設定工程と、
該パラメータに基づいて前記画像の彩度を変換する彩度変換工程と、
を有することを特徴とする画像処理方法。

【請求項26】 前記特性判別工程においては、前記画像が複数の属性のい

ずれに属するかを判別することを特徴とする請求項25記載の画像処理方法。

【請求項27】 前記属性は、画像の色属性であることを特徴とする請求項26記載の画像処理方法。

【請求項28】 前記パラメータ設定工程においては、前記画像内において当該属性の示す色の彩度が、属性毎に予め設定された彩度値に変換されるように前記パラメータを設定することを特徴とする請求項26記載の画像処理方法。

【請求項29】 前記特性判別工程においては、前記画像を複数のブロックに分割し、該ブロック毎に属性を判別することを特徴とする請求項26記載の画像処理方法。

【請求項30】 前記パラメータ設定工程においては、前記画像の低彩度側と高彩度側のそれぞれに対して前記パラメータを設定することを特徴とする請求項25記載の画像処理方法。

【請求項31】 画像処理のプログラムコードが記録された記録媒体であって、該プログラムコードは、

画像の特性を判別する特性判別工程のコードと、

該画像の彩度情報を算出する彩度算出工程のコードと、

該画像の彩度を変換するためのパラメータを、前記特性判別工程において判別された特性に応じて設定するパラメータ設定工程のコードと、

該パラメータに基づいて前記画像の彩度を変換する彩度変換工程のコードと、を含むことを特徴とする記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は画像処理装置及びその方法に関し、特に、彩度変換を行なう画像処理装置及びその方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

多値画像を形成する画像処理装置においては、画像中で彩度の足りない領域に

については彩度を補い、また、彩度の出すぎている領域については彩度を抑制することにより、適切な彩度を有する画像を得る、所謂彩度変換が行われている。

【0003】

従来の画像処理装置において彩度変換を行なう際には、画像内の各画素毎に彩度（通常、彩度を0.0～1.0で表わす）を算出し、該彩度に対して所定の彩度変換パラメータを乗じることにより、各画素について彩度を補正していた。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記従来の画像処理装置においては、対象画像の画像特徴を考慮することなく、常に一定値の彩度変換パラメータに基づいて彩度変換を行っていた。

【0005】

一般に、画像処理装置において再現可能な色のうち、特に人間の肌色や草木の緑色、また、空の青色等は、人間が特に注視し、その微妙な変換に対して敏感に反応する色（以下、記憶色）である。また、これら記憶色に対する最適な彩度は、その色種別に応じて異なる。従って、これら記憶色がどのように再現されているかによって、画像の印象は異なってしまう。

【0006】

従って、従来のように画像内における記憶色の存在を考慮せず、全体に対して一定の割合で単純に彩度を高めたり、又は抑制したりする処理を行った場合、必ずしもユーザに対して好印象を与える画像が得られるとは限らなかった。即ち、画像内に上記記憶色が存在するか否かに応じて、または、存在すればその色種別に応じて、彩度変換の度合を変更するのが望ましい。

【0007】

本発明は上述した問題を解決するためになされたものであり、画像特性に応じた適切な彩度変換を可能とする画像処理装置及びその方法を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するための一手段として、本発明の画像処理装置は以下の構成を備える。

【0009】

即ち、画像の特性を判別する特性判別手段と、該画像の彩度情報を算出する彩度算出手段と、該画像の彩度を変換するためのパラメータを、前記特性判別手段により判別された特性に応じて設定するパラメータ設定手段と、該パラメータに基づいて前記画像の彩度を変換する彩度変換手段と、を有することを特徴とする。

【0010】

例えば、前記特性判別手段は、前記画像が複数の属性のいずれに属するかを判別することを特徴とする。

【0011】

例えば、前記属性は、画像の色属性であることを特徴とする。

【0012】

例えば、前記特性判別手段は、前記画像を複数のブロックに分割し、該ブロック毎に属性を判別することを特徴とする。

【0013】

【発明の実施の形態】

以下、本発明に係る一実施形態について、図面を参照して詳細に説明する。

【0014】

【装置構成】

以下、本発明に係る一実施形態の画像処理装置の構成例を図面を参照して詳細に説明する。尚、本発明の画像処理装置は、図1に一例を示すようなハードウェア構成を備える装置、例えばパーソナルコンピュータのようなコンピュータ装置、あるいは、専用のコンピュータ装置に後述するソフトウェアを供給することにより実現されるものである。

【0015】

図1において、コンピュータ装置100のCPU102は、RAM103及びハードディスクなどの記録部108をワークメモリとして、ROM101及び記

憶部108に格納されたプログラムを実行する。このプログラムは少なくとも、オペレーティングシステム（OS）及び後述する本実施形態に係る処理を実行するソフトウェアが含まれる。

【0016】

コンピュータ装置100が処理する画像データは、例えばディジタルスチルカメラ107などの入力デバイスから入力インターフェイス（I/F）106を介して入力され、CPU102によって処理される。処理された画像データは、CPU102により出力デバイスに応じた形態及びフォーマットに変換された後、出力I/F110を介してプリンタ111等の出力デバイスへ送られる。入力された画像データ、出力される画像データ、及び処理途中の画像データなどは、必要に応じて、記憶部108に格納したり、ビデオI/F104を介してCRTやLCD等のモニタ105に表示することもできる。これらの処理及び動作は、キーボードI/F109に接続された入力デバイスであるキーボードやポインティングデバイスであるマウス等により、ユーザから指示される。

【0017】

尚、入出力I/F106及び110としては、汎用インターフェイスであるSCSI、GPIB及びセントロニクスなどのパラレルインターフェイス、並びに、RS232、RS422、IEEE1394及びUSB(Universal Serial Bus)などのシリアルインターフェイスが利用される。

【0018】

記憶部108にはハードディスクの他にMOやDVD-RAMなどの光ディスクなどのストレージメディアを利用することができる。画像データを入力するデバイスとしては、ディジタルスチルカメラの他にディジタルビデオカメラ、イメージスキャナ及びフィルムスキャナ等が利用できるし、上記のストレージメディアから、あるいは、通信媒体を介して画像データを入力することもできる。画像データが出力されるデバイスとしては、レーザビームプリンタ、インクジェットプリンタ及びサーマルプリンタなどのプリンタや、フィルムレコーダなどが利用できる。更に、上記のストレージメディアに処理後の画像データを格納しても良いし、通信媒体へ画像データを送出することもできる。

【0019】

[機能構成]

図2は、本実施形態のソフトウェアの機能ブロック（モジュール）の構成例を示す図である。本実施形態において彩度変換を行うための機能構成としては、画像入力部2、画像出力部3、画像バッファ4、パラメータ保持部5、ヒストグラム保持部6、ヒストグラム作成部7、ハイライト・シャドウ算出部8、ホワイト・ブラックバランス算出部9、画像補正部10、彩度算出部11、彩度変換パラメータ設定部12、彩度変換部13、及び画像属性判別部15を有する。

【0020】

画像入力部2は、入力画像1を読み込んで画像バッファ4に書き込む。パラメータ保持部5は、後述する補正に必要なパラメータ（彩度変換パラメータを含む）を保持している。ヒストグラム保持部6は、画像データのヒストグラムを保持している。ヒストグラム作成部7は、画像バッファ4に格納されている画像データに基づいてヒストグラムを作成し、結果をヒストグラム保持部6に格納する。ハイライト・シャドウ算出部8は、ヒストグラム保持部6に格納されているヒストグラムに基づいてハイライト及びシャドウポイントを算出し、パラメータ保持部5に結果を格納する。ホワイト・ブラックバランス算出部9は、ホワイト及びブラックバランスを算出し、パラメータ保持部5に結果を格納する。画像補正部10は、パラメータ保持部5に格納されているデータに基づいて、画像バッファ4に格納されている画像データを補正する。

【0021】

画像属性判別部15は、画像バッファ4に格納されている画像データの画像属性を判別する。

【0022】

彩度算出部11は、画像バッファ4に格納されている画像データの彩度を算出する。彩度変換パラメータ設定部12は、画像の彩度情報やユーザ指示、又は画像属性に基づいて彩度変換パラメータを決定し、パラメータ保持部5に格納する。彩度変換部13は、パラメータ保持部5に格納されている彩度変換パラメータを用いて、画像バッファ4に格納されている画像データの彩度を変換する。

【0023】

画像出力部3は、画像バッファ4に格納されている画像データを読み出して、出力画像14として出力する。

【0024】

[画像処理概要]

図3に、本実施形態における画像処理の概要フローチャートを示す。まずステップS1において、画像入力部2は入力画像1を読み込み、画像バッファ4に格納する。そしてステップS2において、画像属性判別部15で、画像バッファ4に格納された画像データに基づいて、該画像の属性を判別する。尚、画像属性判別部7の動作の詳細は図5を用いて後述する。

【0025】

そしてステップS3において、ヒストグラム作成部7で、画像バッファ4に格納された画像データに基づいてその輝度ヒストグラムを作成し、結果をヒストグラム保持部6に格納する。

【0026】

次にステップS4において、ハイライト・シャドウ算出部8で、ヒストグラム保持部6に格納された輝度ヒストグラムに基づいて、画像のハイライトポイント及びシャドウポイントを算出する。尚、ハイライト・シャドウ算出部8における動作の詳細は図7を用いて後述する。

次にステップS5において、ホワイト・ブラックバランス算出部9で、画像バッファ4に格納された画像データのホワイトバランス及びブラックバランスを算出する。尚、ホワイト・ブラックバランス算出部9における動作の詳細は図9を用いて後述する。

【0027】

次にステップS6において、画像補正部10で画像バッファ4から画像を読み込んで、画素毎に補正を施して画像バッファ4に再度書き込む。尚、画像補正部10における動作の詳細は図10を用いて後述する。

【0028】

次にステップS7において、彩度算出部11で画像バッファ4から画像を読み

込んで画素毎に彩度を算出し、彩度変換パラメータ設定部12において該彩度等に基づいて彩度変換パラメータを決定し、パラメータ保持部5に設定する。さらに彩度変換部13で、パラメータ保持部5に格納された彩度変換パラメータに基づいて画素毎に彩度の補正を行い、画像バッファ4に再度書き込む。尚、これら彩度補正処理の詳細は図12を用いて後述する。

【0029】

そしてステップS8において、画像出力部3が画像バッファ4に保持された画像データを読み出し、出力画像14として出力する。

【0030】

[パラメータ]

ここで、パラメータ保持部5に保持されているパラメータについて説明する。図4は、パラメータ保持部におけるレジスタ項目を示す図である。同図によれば、まずホワイトバランス調整のためのパラメータとして、画像データのハイライトポイント(LH)、赤、緑、青の各色毎のホワイトバランス(RH, GH, BH)、補正後のハイライトポイント(HP)、及びハイライト領域の値がそれぞれ保持されている。また同様に、ブラックバランス調整のためのパラメータとして、画像データのシャドウポイント(LS)、赤、緑、青の各色毎のブラックバランス(RS, GS, BS)、補正後のシャドウポイント(SP)、及びシャドウ領域の値がそれぞれ保持されている。

【0031】

また、彩度変換を行うために、低彩度側に対する彩度変換パラメータと、高彩度側に対する彩度変換パラメータをそれぞれ保持している。そして更に、画像属性に応じた適切な彩度を示す属性別彩度A、B、Cが保持されている。本実施形態においては、属性別彩度A、B、Cはそれぞれ、肌色、草木の緑色、空の青色の各属性に対応した彩度を保持しているとする。

【0032】

本実施形態の初期状態においては、これら各パラメータを適当な値で初期化しておく。例えば、補正後のハイライトポイント(HP)として「245」を、補正後のシャドウポイント(SP)として「10」を設定しておく。尚、本実施形

態におけるハイライト領域は99～100%、シャドウ領域は0～1%であるとする。また例えば、低彩度側の彩度変換パラメータは「40」、高彩度側の彩度変換パラメータは「20」に初期化しておく。

【0033】

また例えば、肌色に対応する属性別彩度Aは「0.4」、草木の緑色に対応する属性別彩度Bは「0.3」、空の青色に対応する属性別彩度Cは「0.4」に初期化しておく。尚、属性別彩度A、B、Cは、画像特性又はユーザ要求等に応じて適宜変更可能である。

【0034】

[画像属性判別処理]

図5に、画像属性判別部15における画像属性判別処理のフローチャートを示す。これは即ち、図3のステップS2を詳細に示すものである。

【0035】

まずステップS41において、画像全体を複数のブロックに分割する。例えば画像全体の縦を3分割、横を5分割することで、全15ブロックに分割する。そしてステップS42において、分割されたブロックの1つについて、画像データを解析して該ブロックの属性を設定する。

【0036】

ここで属性としては、「人」や「花」等の特定のオブジェクトや、「空」、「草」、「地面」、「一般背景」等の非オブジェクト、また、ブロック内がほとんど白く飛んでしまっているもの(以下、「白ブロック」と称する)や、識別不能なブロック(以下、「その他」と称する)などが考えられる。尚、これら属性の情報は、例えばROM101に予め格納していても良いし、又はRAM103や記憶部8等に格納して更新可能としても良い。また、画像がこれら各属性に該当するか否かの判別方法については種々の方法が提案されており、ここでは詳細な説明を省略する。

【0037】

ここで図6に、画像を分割して、ブロック毎に属性を付与した例を示す。図6の(a)は、画像中央のブロックに「人」、その下のブロックに「その他」の属

性が付与されている例を示す。そして、それ以外のブロックは「一般背景」の属性が付与されている。この画像の場合、「人」の属性が付与されているブロックについては、その彩度がパラメータ保持部5に保持された属性別彩度Aに対応した「0.4」となるように、彩度変換が行われる。

【0038】

また図6の(b)は、上部の2行のブロックに「空」、その下行のブロックにおいて、左の2ブロックは「その他」、右の3ブロックには「地面」の属性が付与されている。この画像の場合、「空」の属性が付与されているブロックについては、その彩度がパラメータ保持部5に保持された属性別彩度Cに対応した「0.4」となるように、彩度変換が行われる。尚、本実施形態における彩度変換の詳細については後述する。

【0039】

そして図5のステップS43において、全ブロックに対する属性付与が終了したか否かを判断し、終了していなければステップS42に戻る。

【0040】

[ハイライト・シャドウ算出処理]

図7に、ハイライト・シャドウ算出部8におけるハイライト・シャドウ算出処理のフローチャートを示す。これは即ち、図3のステップS3を詳細に示すものである。ここで、図3のステップS2において作成された輝度ヒストグラムの例を図8に示す。

【0041】

まずステップS12において、図8に示す輝度ヒストグラムに基づいて、画像のハイライトポイントLHを算出する。ここでハイライトポイントLHは、画像のハイライト領域における最低輝度値である。したがって図8に示す輝度ヒストグラム例においては、ハイライト領域(99~100%)に相当する輝度範囲は230~255であるから、ハイライトポイントLHは「230」である。この結果をパラメータ保持部5の対応するレジスタに格納する。

【0042】

次にステップS13において、図8に示す輝度ヒストグラムに基づいて画像の

シャドウポイントLSを算出する。ここでシャドウポイントLSは、画像のシャドウ領域における最高輝度値である。したがって図8に示す輝度ヒストグラム例においては、シャドウ領域(0~1%)に相当する輝度範囲は0~14であるから、シャドウポイントLSは「14」である。この結果をパラメータ保持部5の対応するレジスタに格納する。

【0043】

[ホワイト・ブラックバランス算出処理]

図9に、ホワイト・ブラックバランス算出部9におけるホワイト・ブラックバランス算出処理のフローチャートを示す。これは即ち、図3のステップS4を詳細に示すものである。

まずステップS21において、ホワイトバランスを算出する。具体的には、画像バッファ4から画像データを1画素ずつ読み込み、輝度がハイライトポイントLH以上、かつ補正後のハイライトポイントHP以下である画素のR, G, B毎の平均輝度値(ホワイトバランス)を算出する。図8に示す輝度ヒストグラム例においては、輝度がLH=230以上、HP=245以下の領域にある画素が対象となる。そして、得られた平均値のそれぞれは、パラメータ保持部5の対応するレジスタRH, GH, BHに格納される。

【0044】

次にステップS22において、ブラックバランスを算出する。具体的には、画像バッファ4から画像データを1画素ずつ読み込み、輝度が補正後のシャドウポイントSP以上、かつシャドウポイントLS以下の画素のR, G, B毎の平均輝度値(ブラックバランス)を算出する。図8に示す輝度ヒストグラム例においては、輝度がSP=10以上、LS=14以下の領域にある画素が対象となる。そして、得られた平均値のそれぞれは、パラメータ保持部5の対応するレジスタRS, GS, BSに格納される。

【0045】

[画像補正処理]

図10に、画像補正部10における画像補正処理のフローチャートを示す。これは即ち、図3のステップS5を詳細に示すものである。

【0046】

まずステップS31において、パラメータ保持部5に保持されている各色のホワイトバランス（RH, GH, BH）及びハイライトポイントHP、並びにブラックバランス（RS, GS, BS）及びシャドウポイントLSに基づいて、ルックアップテーブル（LUT）を作成する。ここで、作成されたLUTの例を図11に示す。図11に示すLUTにおいては、G, B, Rの順にハイライト部のガンマ補正特性を立たせている。このように、Rに対してG及びBを強調することで、青みがかった（青色がかぶっている）画像の所謂色かぶりを補正することができる。

【0047】

そしてステップS32において、画像バッファ4に格納されている画像データを、作成したLUTに基づいて1画素ずつ補正する。

【0048】

[彩度変換処理]

図12は、本実施形態の特徴である、彩度変換処理のフローチャートである。この処理は図3のステップS6を詳細に示すものであり、彩度算出部11、彩度変換パラメータ設定部12、彩度変換部13において実行される。

【0049】

●色空間変換処理

まずステップS101においては、彩度算出部11で、RGBの色空間上で表される画像データを、色相・明度・彩度を示すHLS色空間におけるHLSデータへ変換する。ここで、RGBデータをHLSデータへ変換する1画素毎の処理フローチャートを図13に示し、説明する。なお、彩度算出方法はこの方法に限らず、他の方法を用いても構わない。

【0050】

図13において、まずRGBデータの各色成分の最大値M及び最小値mを求める（S201）。そして、得られた最大値Mと最小値mを比較し（S202）、等しければ、即ちR=G=Bであり該画素は無彩色を示すため、処理はステップS204へ進む。等しくなければステップS203において、以下の値をそれぞ

れ算出する。

【0051】

$$r = (M-R) / (M-m)$$

$$g = (M-G) / (M-m)$$

$$b = (M-B) / (M-m)$$

ステップS204においては、明度Lを下式により求める。

【0052】

$$L = (M+m) / 2.0$$

そして、該画素は無彩色であるか、また、無彩色でなければ明度Lが所定値(0.5)以下であるか否かを判定し(S205, S206)、該判定結果に応じて以下の様に彩度Sを算出する(S207~S209)。

【0053】

$$\text{無彩色} : S = 0$$

$$\text{有彩色, } L \leq 0.5 : S = (M-m) / (M+m)$$

$$\text{有彩色, } L > 0.5 : S = (M-m) / (2.0-M-m)$$

次に、該画素は無彩色であるか、また、無彩色でなければ最大値Mはどの色成分であるかを判定し(S210, S211)、該判定結果に応じて以下の様に色相Hを算出する(S212~S216)。尚、本実施形態では無彩色の色相を0と定義する。

【0054】

$$\text{無彩色} : H' = 0$$

$$\text{有彩色, } R=M : H' = 2+b-g$$

$$\text{有彩色, } G=M : H' = 4+r-b$$

$$\text{有彩色, } B=M : H' = 6+g-r$$

$$H = 60H' \pmod{360}$$

以上のように、図13に示す変換処理によってRGBデータは、色相Hが0°~360°(青:0°, 赤:120°, 緑:240°)、明度Lが0.0~1.0(黒~白)、彩度Sが0.0~1.0(無彩色~ある明度について最も鮮やかな色)の範囲からなるHLSデータに変換される。

【0055】

●画像属性読み込み

次に、図12のステップS102では、画像属性判別部7によって判別されたブロック毎の画像属性情報を、パラメータ保持部5から読み込む。

【0056】

●彩度変換パラメータ設定及び彩度変換処理

次にステップS103及びS104において、彩度変換パラメータ設定部12で、上記HLSデータによる彩度情報の平均値または中間値、または分散値等に応じて、低彩度側及び高彩度側の変換パラメータをそれぞれ決定し、パラメータ保持部5に格納する。

【0057】

そしてステップS105では、彩度変換部13において、ステップS103及びS104で設定した彩度変換パラメータに基づいて、原画像のHLSデータに対して彩度変換を施す。

【0058】

ここで、図14を参照して、これら2つの彩度変換パラメータの設定、及び該パラメータを用いた彩度変換処理の詳細について説明する。

【0059】

図14は、本実施形態における彩度変換特性を示す図であり、横軸は原画像の彩度(0.0~1.0)を表わし、縦軸は変換後の彩度(0.0~1.0)を表わしている。低彩度側及び高彩度側の2つの彩度変換パラメータは、それぞれ0~100の値を持ち、それに変換直線が対応している。

【0060】

同図において、例えば、低彩度側パラメータが「0」とは即ち、原点(0.0, 0.0)とグラフ右上の点(1.0, 1.0)とを結ぶ直線を意味し、低彩度側パラメータが「100」とは即ち、原点(0.0, 0.0)とグラフ左上の点(0.0, 1.0)とを結ぶ直線を意味する。そして、各直線間を均等に100分する。従って、例えば低彩度側の彩度変換パラメータが「40」であれば、原点(0.0, 0.0)と点(0.6, 1.0)とを結ぶ直線を示す。

【0061】

一方、高彩度側パラメータが「0」とは即ち、グラフ右上の点(1.0, 1.0)と原点(0.0, 0.0)とを結ぶ直線を意味し、高彩度側パラメータが「100」とは即ち、グラフ右上の点(1.0, 1.0)とグラフ左上の点(0.0, 1.0)とを結ぶ直線を意味する。そして各直線間を均等に100分する。従って、例えば高彩度側の彩度変換パラメータが例えば「20」であれば、グラフ右上の点(1.0, 1.0)と点(0.0, 0.2)とを結ぶ直線を示す。

【0062】

尚、図14では彩度を高める変換特性の例を示したが、同様に、彩度を低下させる変換特性も考えられる。彩度を低下させる変換特性の例を図15に示す。

【0063】

図15において、横軸は原画像の彩度(0.0~1.0)を表わし、縦軸は変換後の彩度(0.0~1.0)を表わしている。低彩度側及び高彩度側の2つの彩度変換パラメータは、それぞれ0~-100の値を持ち、それぞれに変換直線が対応している。

【0064】

同図において、例えば、低彩度側パラメータが「0」とは即ち、原点(0.0, 0.0)とグラフ右上の点(1.0, 1.0)とを結ぶ直線を意味し、低彩度側パラメータが「-100」とは即ち、原点(0.0, 0.0)とグラフ右下の点(1.0, 0.0)とを結ぶ直線を意味する。そして、各直線間を均等に100分する。従って、例えば低彩度側の彩度変換パラメータが「-40」であれば、原点(0.0, 0.0)と点(1.0, 0.6)とを結ぶ直線を示す。

【0065】

一方、高彩度側パラメータが「0」とは即ち、グラフ右上の点(1.0, 1.0)と原点(0.0, 0.0)とを結ぶ直線を意味し、高彩度側パラメータが「-100」とは即ち、グラフ右上の点(1.0, 1.0)とグラフ右下の点(1.0, 0.0)とを結ぶ直線を意味する。そして各直線間を均等に100分する。従って、例えば高彩度側の彩度変換パラメータが「-20」であれば、グラフ右上の点(1.0, 1.0)と点(0.2, 0.0)とを結ぶ直線を示す。

【0066】

このように、低彩度側と高彩度側とでそれぞれ異なる彩度パラメータを設定可能とすることにより、必要以上の高彩度化又は低彩度化を回避することができる。尚、図14及び図15に示す彩度変換特性は、例えばROM101に予め格納していても良いし、又はRAM103や記憶部8等に格納して更新可能としても良い。

【0067】

本実施形態においては、画像内に「人」の画像属性を有するブロックが存在すれば、当該ブロックの彩度がパラメータ保持部5に保持された属性別彩度Aに対応した「0.4」となるように、彩度変換パラメータを設定する。同様に、画像内に「草木」又は「空」の画像属性を有するブロックが存在すれば、当該ブロックの彩度がパラメータ保持部5に保持された属性別彩度B又はCに対応した「0.3」又は「0.4」となるように、彩度変換パラメータを設定する。

【0068】

例えば、図6の(a)において、「人」の画像属性が付与されたブロックの彩度(例えばブロック内の画素の平均彩度)が「0.2」であった場合、該彩度を「0.4」に変換する必要がある。この場合、彩度を高める変換であるから、図14の直線群を参照すると、彩度「0.2」を「0.4」に変換する点はグラフ上の点(0.2, 0.4)に相当することが分かる。従って、該点を通る、もしくは最も近傍の直線を彩度変換パラメータとして設定する。従ってこの場合は、低彩度側及び高彩度側の彩度変換パラメータとして、「50」及び「30」がそれぞれ設定される。

【0069】

また、図6の(b)において、「空」の画像属性が付与されたブロックの彩度が「0.5」であった場合、その彩度を「0.4」に変換する必要がある。この場合、彩度を低める変換であるから、図15の直線群を参照すると、彩度「0.5」を「0.4」に変換する点はグラフ上の点(0.5, 0.4)に相当することが分かる。従って、該点を通る、もしくは最も近傍の直線を彩度変換パラメータとして設定することにより、低彩度側及び高彩度側の彩度変換パラメータとして、

それぞれ「-20」が設定される。

【0070】

一方、画像内に「人」、「草木」、「空」等の画像属性を有するブロックがいずれも存在しない、即ち、該画像内にパラメータ保持部5に保持された属性別彩度に対応するブロックが存在しない場合には、ステップS103及びS104において、低彩度側及び高彩度側の彩度変換パラメータとして、初期値である「40」及び「20」がそれぞれ設定される。

【0071】

次に、以上の様にして設定された低彩度側及び高彩度側の2つの変換直線に基づいて、実際に彩度変換処理に用いる彩度変換特性を算出する。例えば、図14において、低彩度側及び高彩度側の彩度変換パラメータとして、それぞれ「40」及び「20」が設定された場合には、対応する2つの直線はA点で交わる。従って、ステップS105では、原点(0.0, 0.0)とA点、及びグラフ右上の点(1.0, 1.0)とを結ぶ直線を彩度変換特性として算出し、ステップS101で変換されたHLSデータの彩度(S)成分に対して、該特性に基づいた彩度変換を施す。この彩度変換特性によれば、原画像の有彩色領域において、変換後の彩度が0.0(無彩色)となることもなければ、1.0で飽和することもないことが分かる。

【0072】

このように、低彩度側と高彩度側とでそれぞれ異なる彩度パラメータを設定可能とすることにより、必要以上の高彩度化又は低彩度化を回避することができ、いずれの側においても適切な彩度補正が可能となる。

【0073】

●色空間逆変換処理

以上のようにしてHLSデータに対して彩度変換が施されると、次に図12のステップS106では、彩度算出部11において、彩度変換後のHLSデータをRGBデータへ逆変換する。ここで、HLSデータからRGBデータへの逆変換処理のフローチャートを図16に示し、説明する。

【0074】

図16において、まず明度Lの値が所定値(0.5)以上であるか否かを判定し(S301)、所定値以上であればパラメータM=L(1.0+S)とし(S302)、所定値未満であればM=L+S-LSとする(S303)。そして、パラメータm=2.0L-Mを設定した後(S304)、関数f(m, M, h)によりR, G, Bの各色成分値が以下の様に得られる(S305)。

【0075】

$$R = f(m, M, H)$$

$$G = f(m, M, H-120)$$

$$B = f(m, M, H-240)$$

ここで、関数f(m, M, h)は、hの値に応じて以下の様に決定される。尚、hが負であればhに360を加算した値を参照する。

【0076】

$$0 \leq h < 60 : f(m, M, h) = m + (M-m)h/60$$

$$60 \leq h < 180 : f(m, M, h) = M$$

$$180 \leq h < 240 : f(m, M, h) = m + (M-m)(240-h)/60$$

$$240 \leq h < 360 : f(m, M, h) = m$$

このようにして、彩度変換後のHLSデータがRGBデータに逆変換され、バッファ4に保持される。そして、該RGBデータが出力画像14として出力される(S7)。

【0077】

尚、本実施形態においては、低彩度側の彩度変換パラメータを「40」、高彩度側の彩度変換パラメータを「20」として設定する例について説明したが、各パラメータはこの例に限定されるものではなく、設定可能範囲内(上記実施例の場合、0~100)であれば、どのような値を設定しても良い。さらには、彩度変換パラメータをユーザ指示によって直接設定可能としても良い。即ち、彩度変換パラメータ設定部12において設定されたパラメータを、ユーザがキーボードI/F109を介して変更することも可能である。例えば、ユーザが画像属性を直接指示し、該指示された画像属性に応じて彩度変換パラメータを設定することも可能である。

【0078】

また、図14及び図15に示したように、本実施形態では彩度変換パラメータを彩度変換直線に対応づける例について説明したが、本発明の彩度変換特性は直線に限るものではなく、曲線であってもよい。即ち、適切な彩度変換が可能となるように、彩度変換特性として適當な直線または曲線を設定すればよい。

【0079】

以上説明したように本実施形態によれば、画像の属性を判別し、該判別結果に応じて彩度変換特性を設定することができるため、画像属性に応じた最適な彩度変換が可能となる。特に、人間の肌色等、人間が注視し、その微妙な変換に対して敏感に反応する記憶色に応じた良好な彩度変換を行なうことができる。

【0080】

また、低彩度側と高彩度側とで彩度変換特性を可変とすることでできるため、きめ細かい彩度変換を行うことができ、有彩色の彩度変換に伴う低彩度側での無彩色化や、高彩度側での彩度の飽和等の発生を防ぐことができる。

【0081】

<変形例>

上述した本実施形態においては、図6に示すように、対象画像中に「人」、「草木」、「空」の各属性のうちの1種類のみが出現する例を示した。しかしながら、1つの画像内に「人」と「空」等、2種類以上の画像属性が付与される場合が当然考えられる。その場合、該複数の属性に共通な彩度変換パラメータを設定して、いずれの属性に対しても満足できる彩度変換が可能であれば問題がない。しかし、共通な彩度変換パラメータが設定できない場合には、各属性間において優先順位を設定する必要がある。一例として、「人」>「空」>「草木」の順に優先順位を設定すれば良い。もちろん、優先順はこの例に限定されるものではなく、画像のシーン種別や画像処理装置における画像形成状況、またはユーザの要求数によって、任意に設定可能であることは言うまでもない。

【0082】

また、本実施形態においては、彩度変換の際に重要視する属性を、「人」、「草木」、「空」の3種類とし、これらに対応する属性別彩度をパラメータ保持部

5に保持する例について説明した。しかしながら、例えば「海」などの他の属性に対応する属性別彩度をパラメータ保持部5に追加しても良いことはもちろんである。さらには、本実施形態において肌色に対応させた「人」の属性を、「白色人種」や「黒色人種」、及び「黄色人種」等に細分化したり、また、「空」の属性を、「曇り」や「晴れ」や「夕焼け」、及び「夜空」等に細分化して、それぞれに対応する属性別彩度を追加してもよい。即ち、それぞれの属性に対する最適な彩度を、パラメータ保持部5に設定しておけば良い。

【0083】

また、画像属性判別の際の分割ブロック数も、本実施形態で示した3×5ブロックに限らず、例えば5×7等にさらに細かく分割したり、画像の縦横比を考慮して適応的に分割数を決定してもよい。さらには、1ブロックの形状も方形に限らず、三角形や六角形、台形等の種々の形状が考えられる。

【0084】

また、本実施形態においては、所定の属性が付与されたブロックについて、該ブロック内の画素の平均彩度が所定値となるように、彩度変換パラメータを設定する例について説明したが、該ブロック内において主オブジェクトを周知の認識技術によって抽出し、該オブジェクトを構成する画素についてのみの平均彩度に基づいて彩度変換パラメータを設定することも可能である。こうすることにより、背景の影響を受けない、主オブジェクトに最適な補正が可能となる。

【0085】

【他の実施の形態】

なお、本発明は、複数の機器（例えばホストコンピュータ、インターフェイス機器、リーダ、プリンタなど）から構成されるシステムに適用しても、一つの機器からなる装置（例えば、複写機、ファクシミリ装置など）に適用してもよい。

【0086】

また、本発明の目的は、前述した実施形態の機能を実現するソフトウェアのプログラムコードを記録した記憶媒体を、システムあるいは装置に供給し、そのシステムあるいは装置のコンピュータ（またはCPUやMPU）が記憶媒体に格納されたプログラムコードを読み出し実行することによっても、達成されることは言

うまでもない。

【0087】

この場合、記憶媒体から読出されたプログラムコード自身が前述した実施形態の機能を実現することになり、そのプログラムコードを記憶した記憶媒体は本発明を構成することになる。

【0088】

プログラムコードを供給するための記憶媒体としては、例えば、フロッピディスク、ハードディスク、光ディスク、光磁気ディスク、CD-ROM、CD-R、磁気テープ、不揮発性のメモリカード、ROMなどを用いることができる。

【0089】

また、コンピュータが読出したプログラムコードを実行することにより、前述した実施形態の機能が実現されるだけでなく、そのプログラムコードの指示に基づき、コンピュータ上で稼働しているOS（オペレーティングシステム）などが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

【0090】

さらに、記憶媒体から読出されたプログラムコードが、コンピュータに挿入された機能拡張ボードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに書込まれた後、そのプログラムコードの指示に基づき、その機能拡張ボードや機能拡張ユニットに備わるCPUなどが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。尚、本発明を上記記憶媒体に適用する場合、該記憶媒体には、先に説明したフローチャートに対応するプログラムコードを格納することになる。

【0091】

【発明の効果】

以上説明したように本発明によれば、画像特性に応じた適切な彩度変換が可能となる。

【0092】

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明に係る画像処理装置のハードウェア構成を示すブロック図、
 【図2】 本発明に係る一実施形態のソフトウェアの機能ブロック（モジュール）構成例を示す図、
 【図3】 本実施形態における画像処理の概要を示すフローチャート、
 【図4】 パラメータ保持部で保持されるデータ項目例を示す図、
 【図5】 画像属性判別処理を示すフローチャート、
 【図6】 画像属性判別結果の一例を示す図、
 【図7】 ハイライト・シャドウ算出処理を示すフローチャート、
 【図8】 輝度ヒストグラムの一例を示す図、
 【図9】 ホワイト・ブラックバランス算出処理を示すフローチャート
 【図10】 画像補正処理を示すフローチャート、
 【図11】 ルックアップテーブルの特性例を示す図、
 【図12】 彩度変換処理を示すフローチャート、
 【図13】 色空間変換処理を示すフローチャート、
 【図14】 彩度変換特性例を示す図、
 【図15】 彩度変換特性例を示す図、
 【図16】 色空間逆変換処理を示すフローチャート、である。

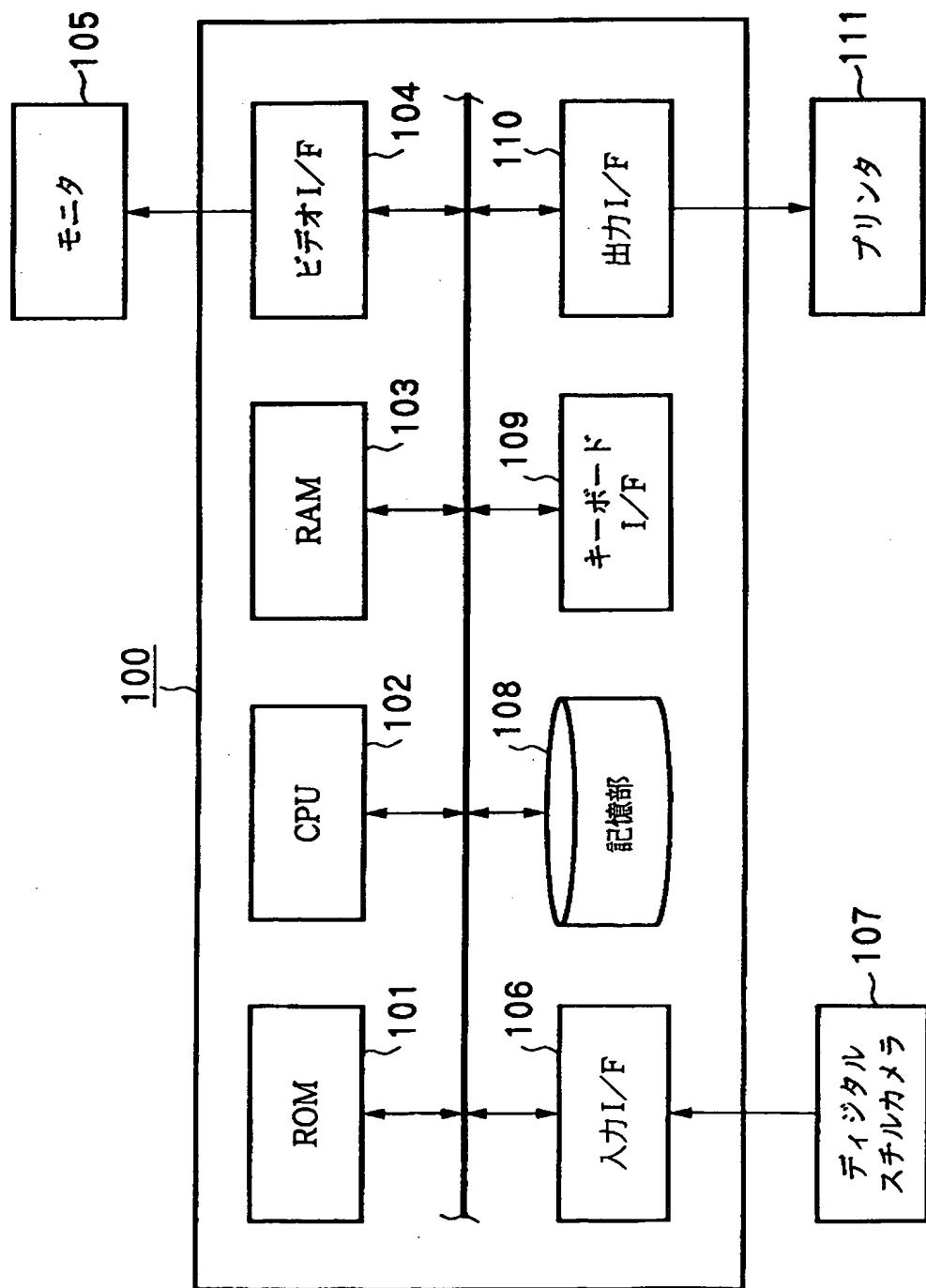
【符号の説明】

- 1 入力画像
- 2 画像入力部
- 3 画像出力部
- 4 画像バッファ
- 5 パラメータ保持部
- 6 ヒストグラム保持部
- 7 ヒストグラム作成部
- 8 ハイライト・シャドウ算出部
- 9 ホワイト・ブラックバランス算出部
- 10 画像補正部
- 11 彩度算出部

- 1 2 彩度変換パラメータ設定部
- 1 3 彩度変換部
- 1 4 出力画像
- 1 5 画像属性判別部

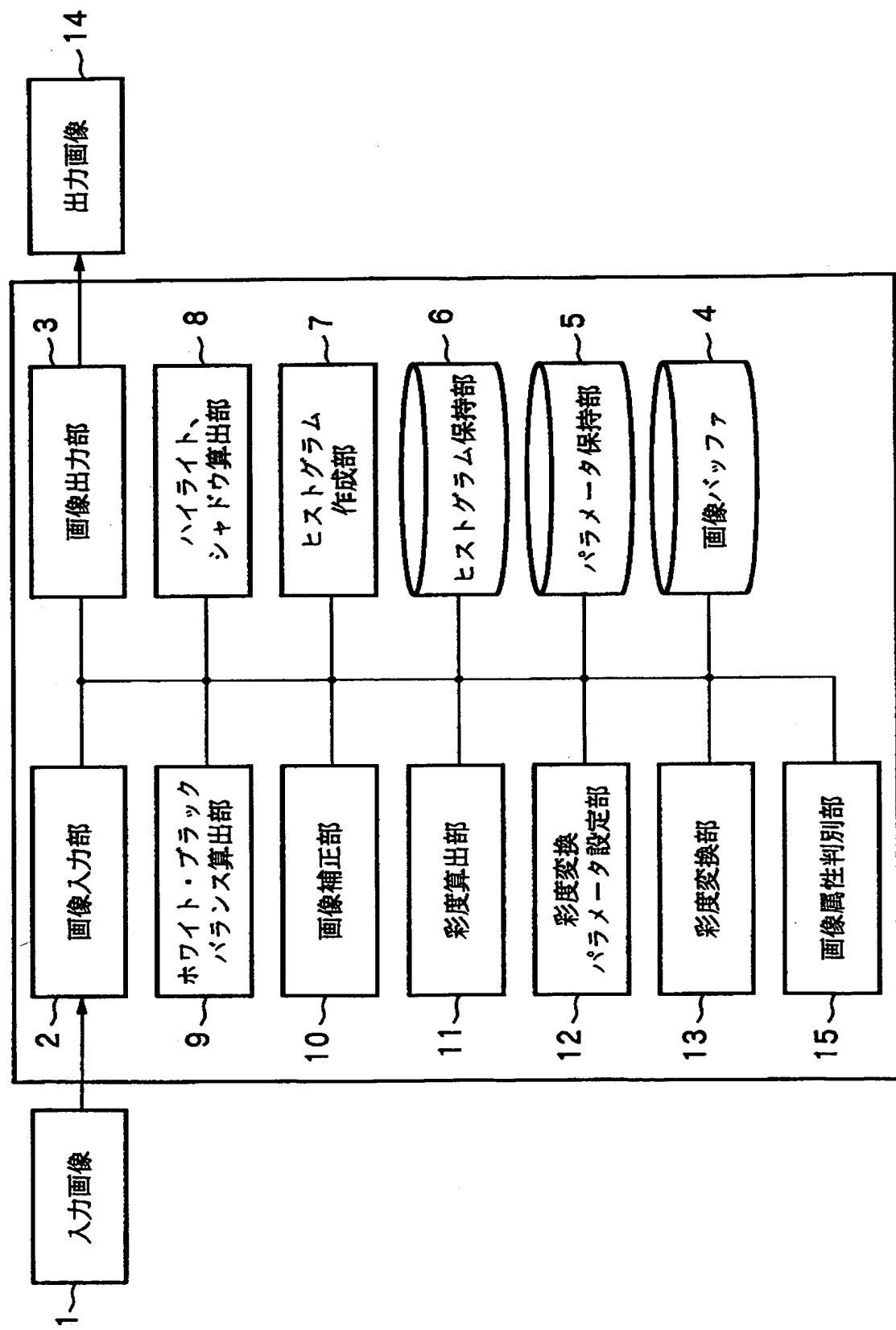
【書類名】 図面

【図1】

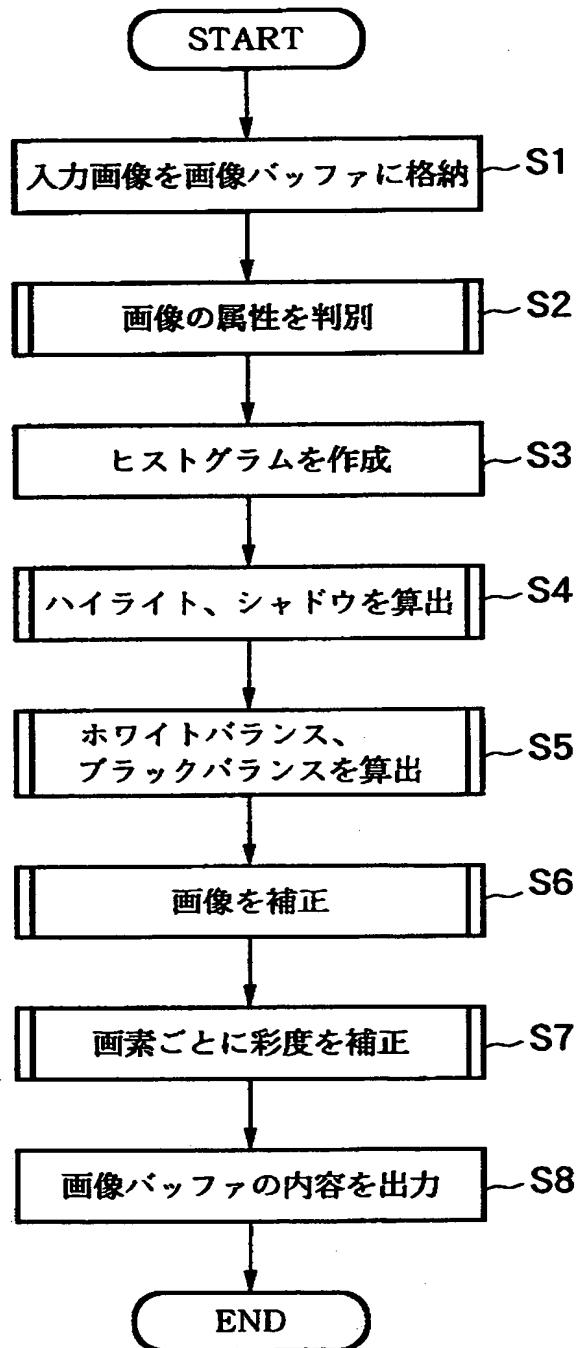


特平10-297284

【図2】



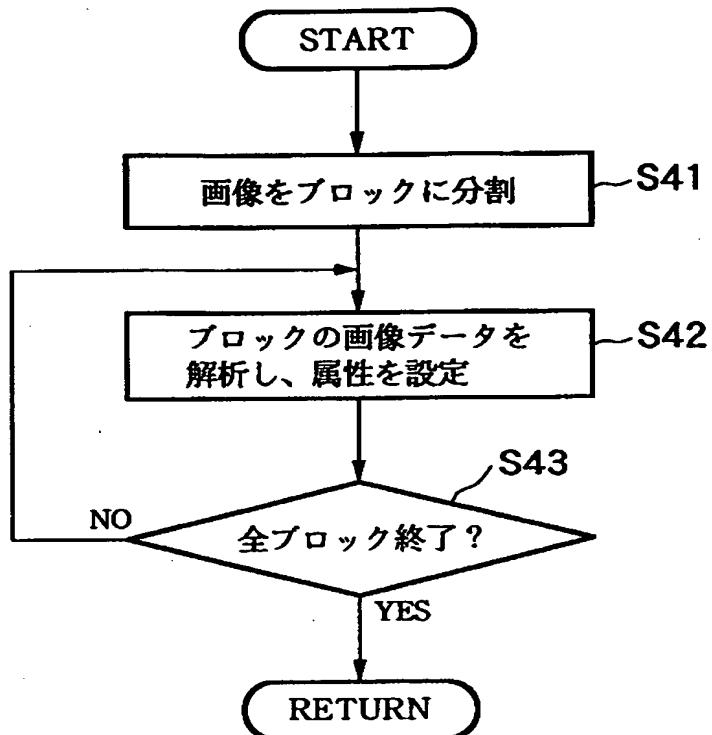
【図3】



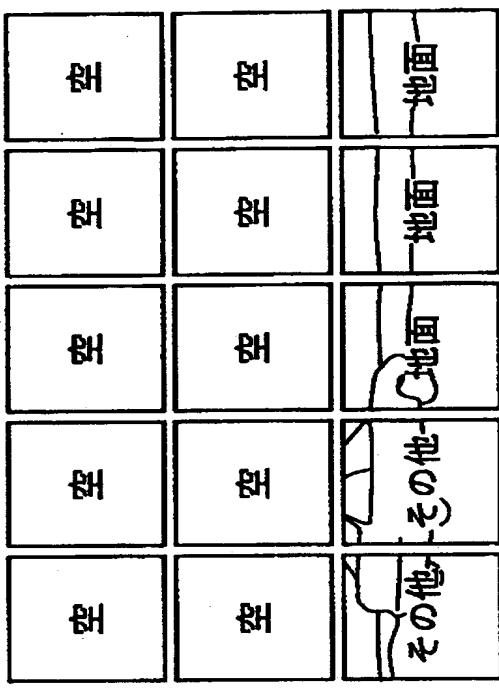
【図4】

項目	値
画像のハイライトポイント(LLH) ホワイトバランス Red(RH)	### ###
ホワイトバランス Green(GH)	###
ホワイトバランス Blue(BH)	###
補正後のハイライトポイント(HP) ハイライト領域	### ### 96~### 96
画像のシャドウポイント(LS) ブラックバランス Red(RS)	### ###
ブラックバランス Green(GS)	###
ブラックバランス Blue(BS)	###
補正後のシャドウポイント(SP) シャドウ領域	### ### 96~### 96
低彩度側彩度変換パラメータ 高彩度側彩度変換パラメータ	### ###
属性別彩度A(肌色)	###
属性別彩度B(草木の緑色)	###
属性別彩度C(空の青色)	###

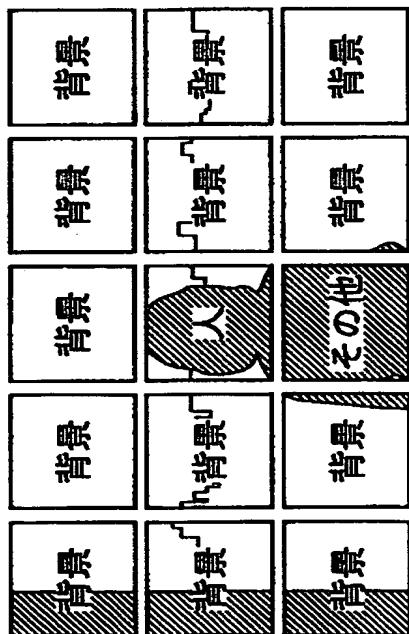
【図5】



【図6】

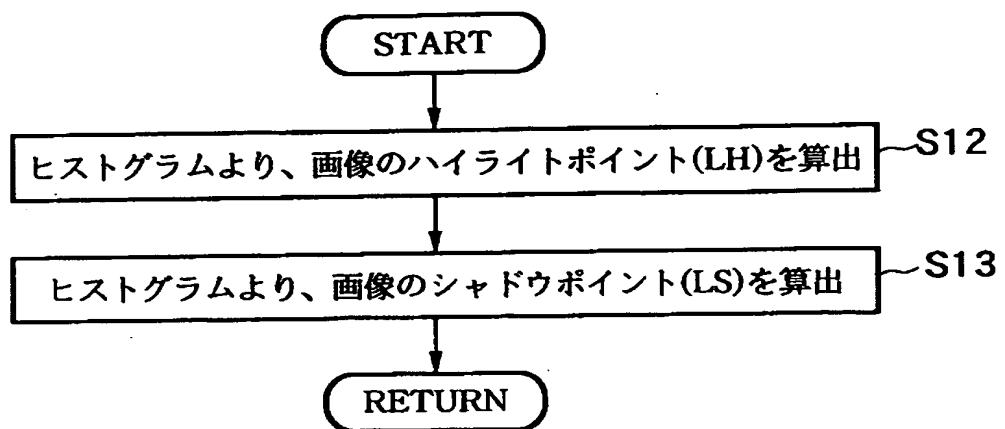


(b)

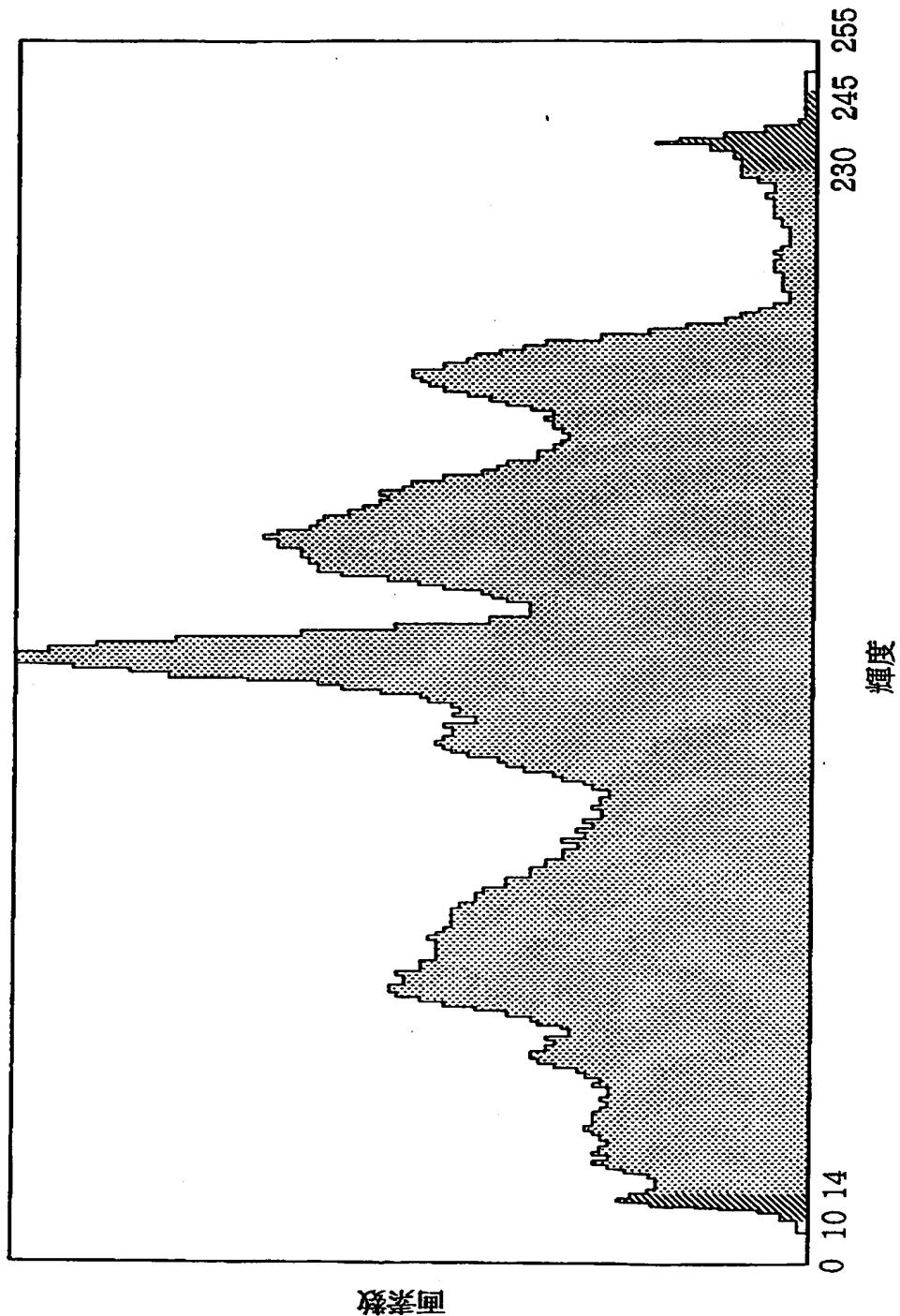


(a)

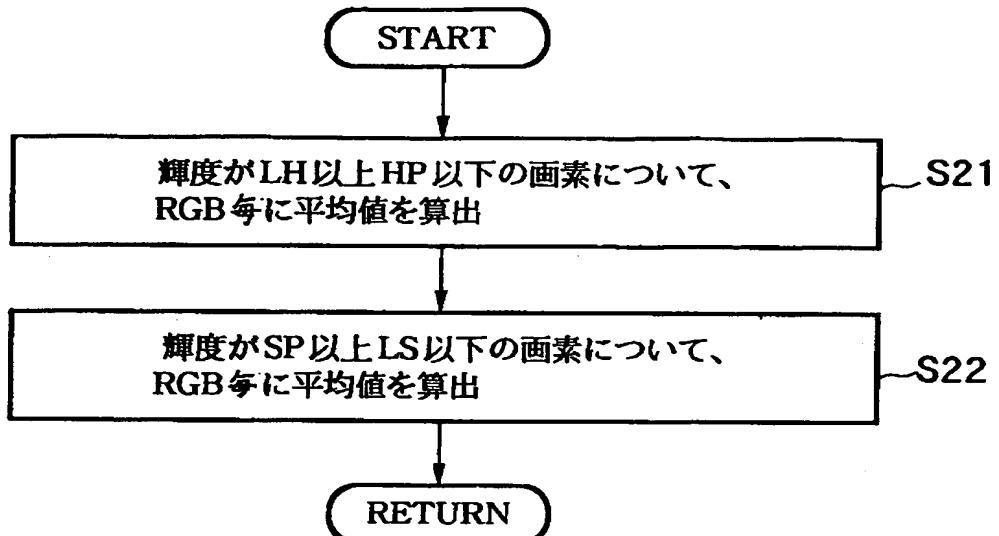
【図7】



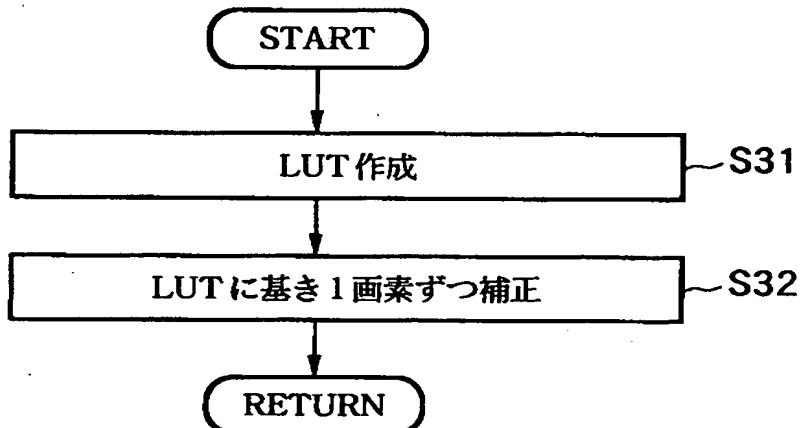
【図8】



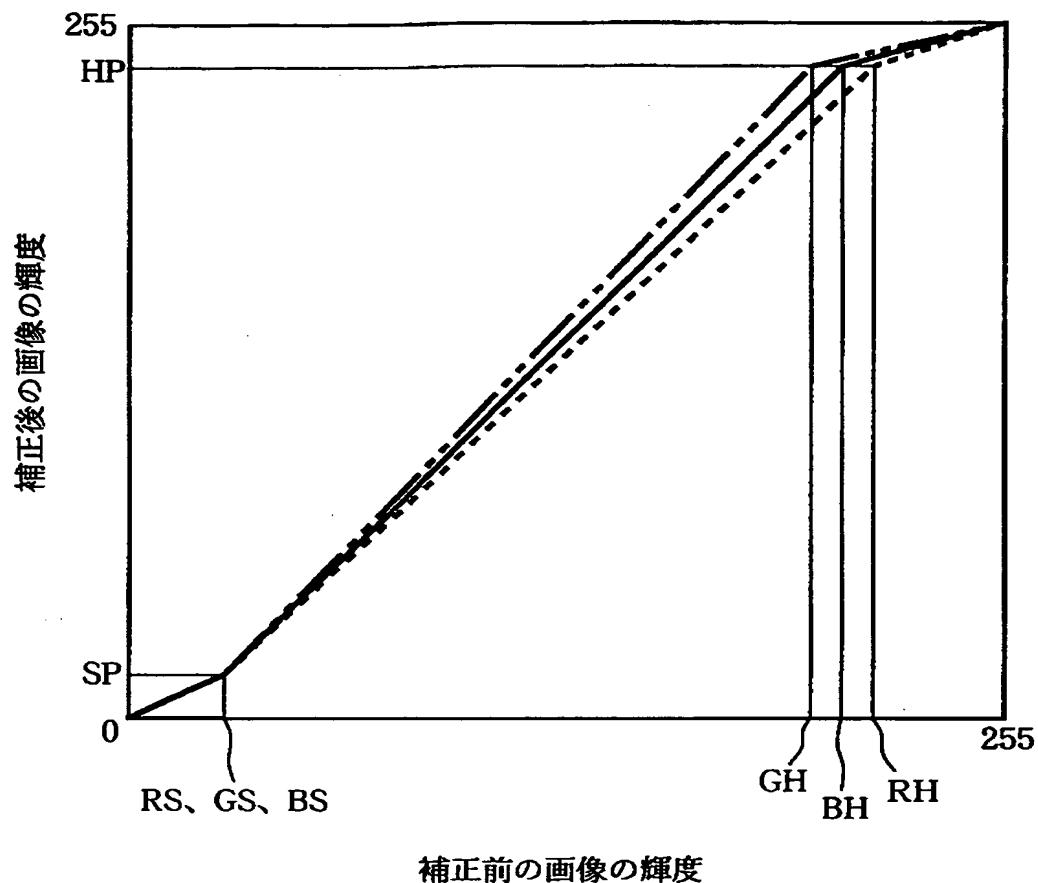
【図9】



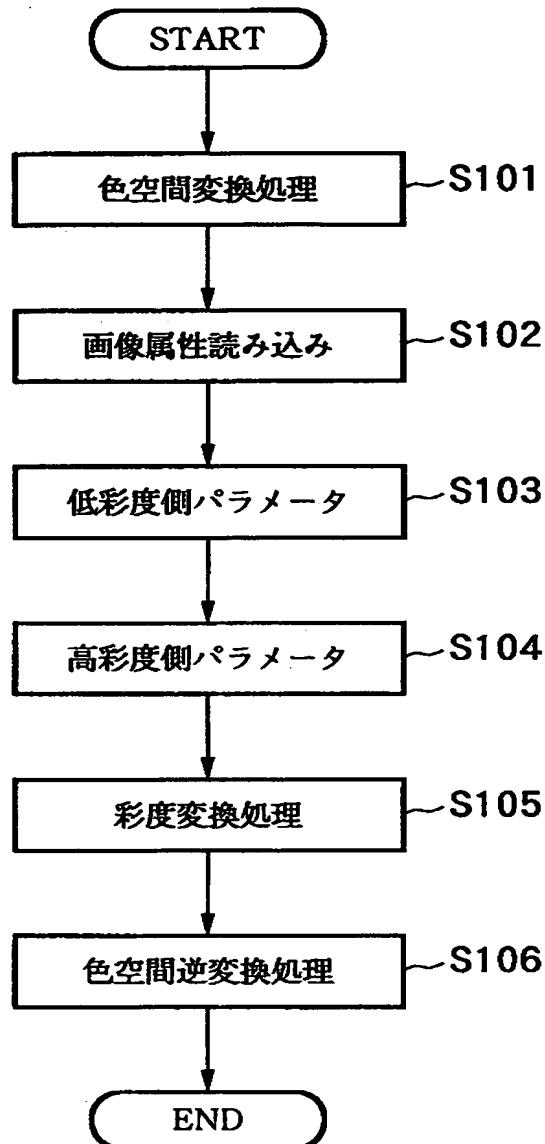
【図10】



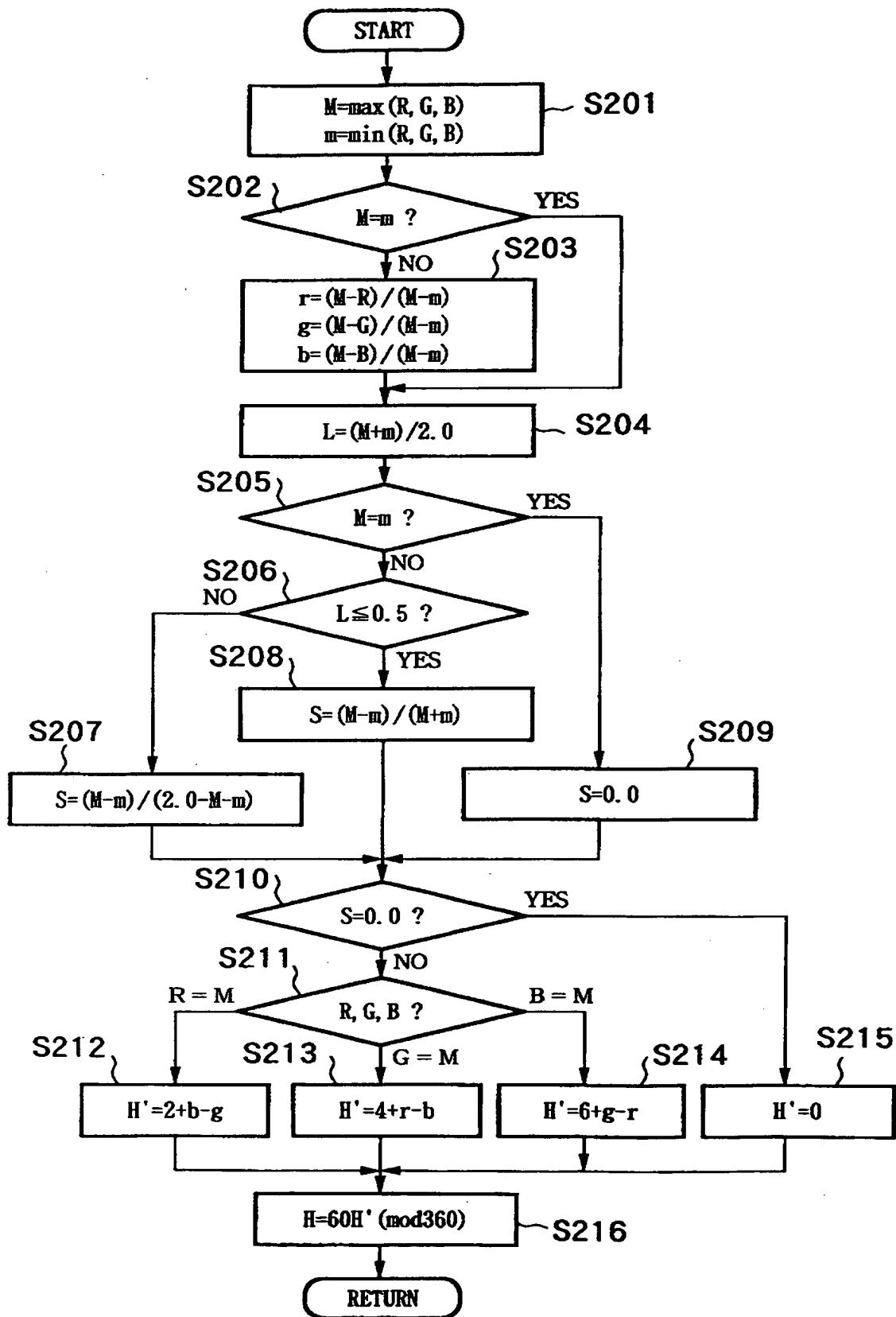
【図11】



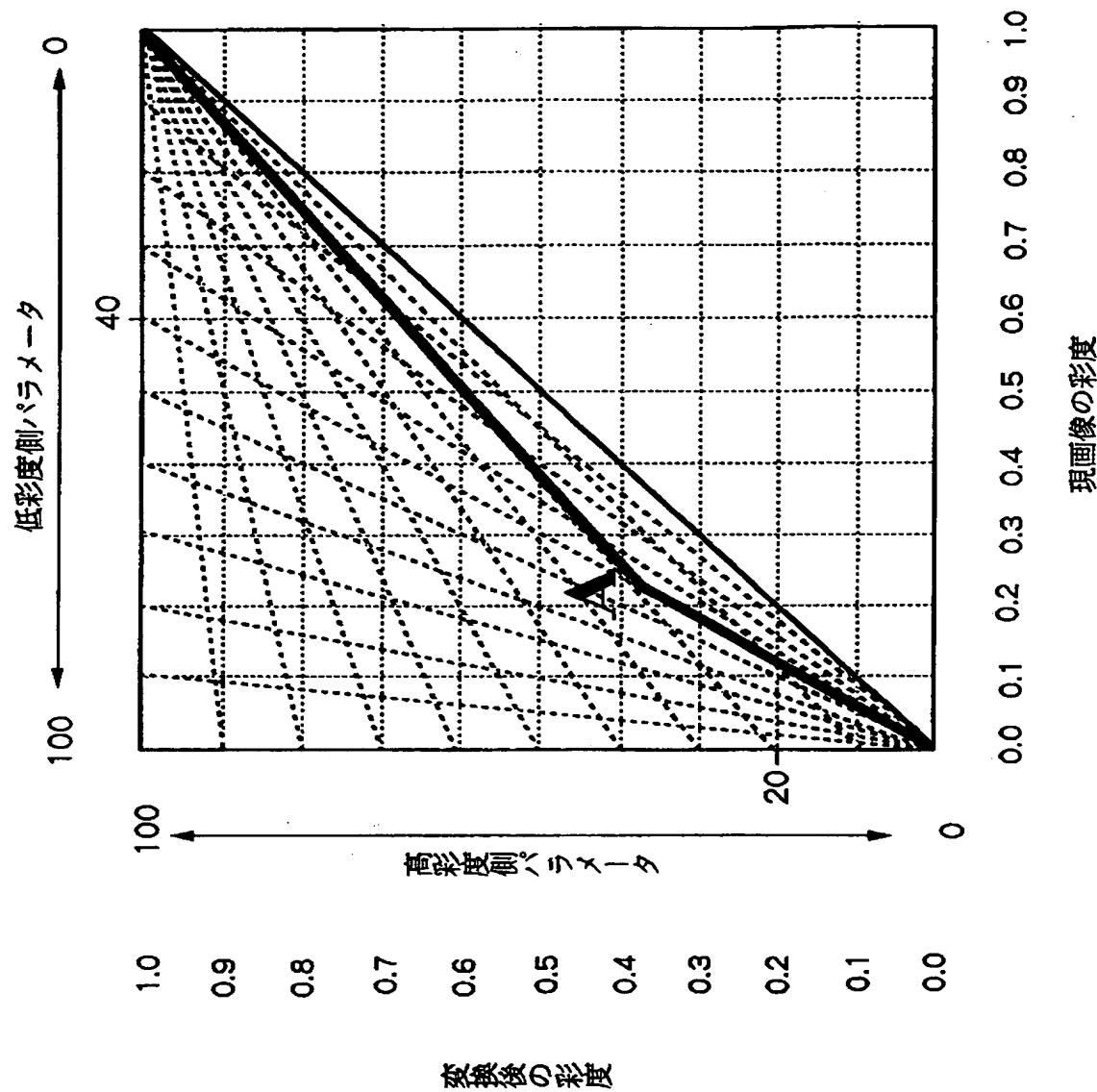
【図12】



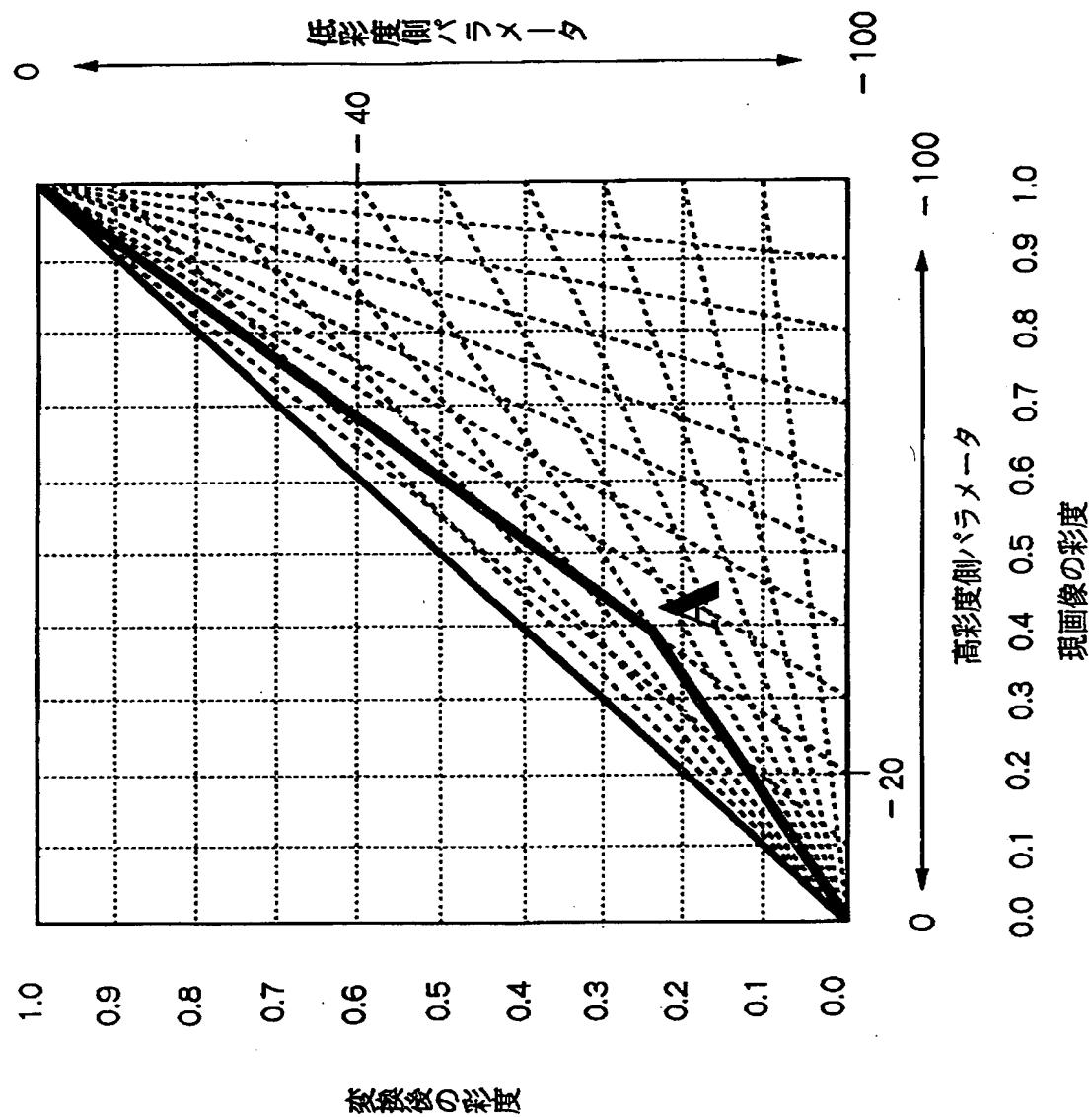
【図13】



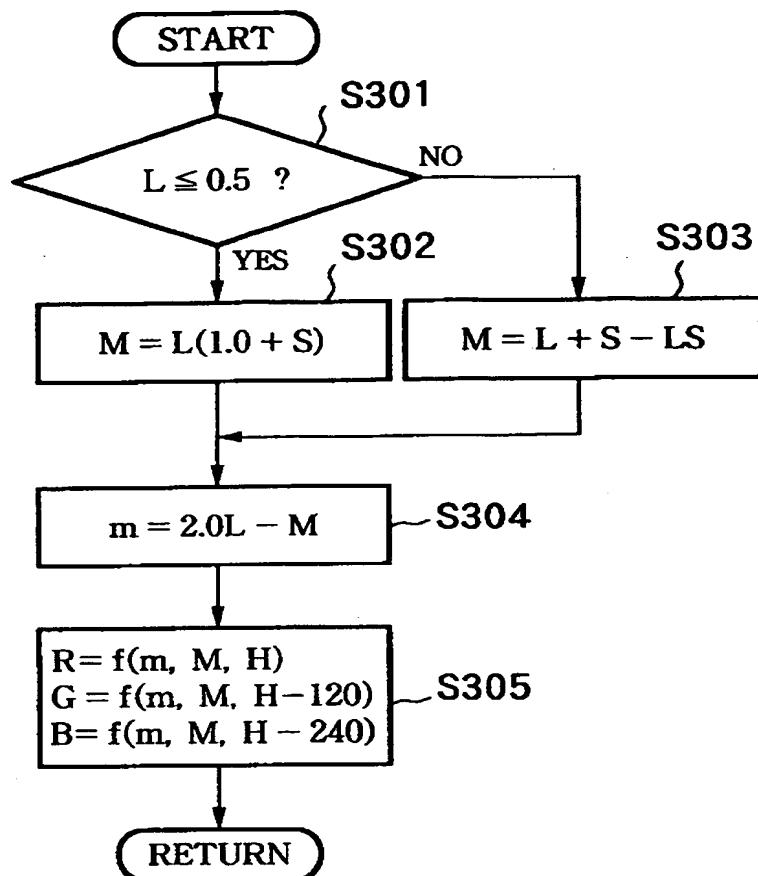
【図14】



【図15】



【図16】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 画像特徴を考慮することなく、常に一定値の彩度変換パラメータを乗じて彩度変換を行うと、必ずしもユーザに対して好印象を与える画像が得られるとは限らなかった。

【解決手段】 画像属性判別部15において、画像を所定数のブロックに分割し、各ブロック毎にその属性を判別する。そして彩度変換パラメータ設定部12において、該判別結果に応じて画像の彩度変換パラメータを設定し、彩度変換部13において、該彩度変換パラメータに基づいて変換特性を算出し、彩度を変換する。これにより、画像属性に応じた適切な彩度補正が可能となる。

【選択図】 図2

【書類名】 職権訂正データ
 【訂正書類】 特許願

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】 000001007
 【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
 【氏名又は名称】 キヤノン株式会社
 【代理人】 申請人
 【識別番号】 100076428
 【住所又は居所】 東京都千代田区麹町5丁目7番地 紀尾井町T B R
 ビル507号室
 【氏名又は名称】 大塚 康徳
 【選任した代理人】
 【識別番号】 100093908
 【住所又は居所】 東京都千代田区麹町5丁目7番地 紀尾井町T B R
 ビル507号室
 【氏名又は名称】 松本 研一
 【選任した代理人】
 【識別番号】 100101306
 【住所又は居所】 東京都千代田区麹町5丁目7番地 紀尾井町T B R
 ビル507号室
 【氏名又は名称】 丸山 幸雄

出願人履歴情報

識別番号 [000001007]

1. 変更年月日 1990年 8月30日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都大田区下丸子3丁目30番2号

氏 名 キヤノン株式会社